Chemische Untersuchung

der Cholesterinsäure.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Doctorwürde in der Naturwissenschaft

unter dem Präsidium

von

Dr. Adolph Strecker,

o. Professor der Chemie an der Universität Tübingen.

Vorgelegt von

Otto Haug

aus Freudenstadt.

Tübingen.

Druck von Ernst Riecker.

1866.

Chemische Untersuchung

der Cholesterinsäure.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Doctorwürde in der Naturwissenschaft

unter dem Präsidium

von

Dr. Adolph Strecker,

o. Professor der Chemie an der Universität Tübingen.

Vorgelegt von

Otto Haug

aus Freudenstadt.

Tübingen.

Druck von Ernst Riecker.

1866.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550015_0054

Es kann wohl als unzweifelhaft angesehen werden, dass die Gallensäuren aus Eiweisskörpern und Fetten in den Thierkörpern entstehen. Ihre Zersetzung innerhalb des Organismus konnte nur bis zu den, auch auf andere Weise leicht zu erhaltenden Spaltungsproducten, dem Taurin, Glycocoll und Cholalsäure oder Dyslysin verfolgt werden.

Während nun die Beziehungen des Glycocolls und Taurins zu andern organischen Stoffen genau bekannt sind, steht die Cholalsäure noch so gut wie isolirt da, und man kennt keine anderen Körper, zu denen sie in nähere Beziehung gebracht werden kann. Zwar hat Redtenbacher gezeigt*), dass diese Säure oder vielmehr die Choloidinsäure, die sich aber nur durch einen geringeren Wasserstoffgehalt von ersterer unterscheidet, durch Behandlung mit Salpetersäure flüchtige fette Säuren liefert, aber das Hauptproduct der Einwirkung, die Cholesterinsäure ist so wenig einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen worden, dass nicht einmal ihre Zusammensetzung als festgestellt betrachtet werden kann und Beziehungen dieser Säure zu andern Körpern sind noch völlig unbekannt.

Herr Professor Strecker hat mir daher die Aufgabe gestellt, eine genauere Untersuchung dieser Säure vorzunehmen und ich lege die erhaltenen Resultate in Folgendem vor.

Ich benütze diese Gelegenheit, demselben für seine gütige Unterstützung bei dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

*) Annalen der Chemie und Pharmacie. Band LVII. S. 145 ff.

Ausgangspunkt zur Darstellung des Materials war die Cholalsäure C_{48} H_{40} O_{10}, die ich aus eingedampfter Galle erhielt, indem ich sie in etwa dem doppelten Gewichte heissen Wassers gelöst, 12 Stunden lang bei abgehaltener Luft mit dem gleichen Gewichte Aetzbaryt kochte, die Lösung filtrirte und mit Salzsäure versetzte; die Cholalsäure scheidet sich hiebei als zähe, klebrige, fadenziehende, grünlich braune Masse ab, die so lange mit heissem Wasser ausgewaschen wurde, bis sie ihre Cohäsion verlor und zu einem nicht mehr klebenden Pulver zerfiel. Die so erhaltene rohe Säure wurde mit dem vierfachen Gewicht käuflicher Salpetersäure versetzt. Die Einwirkung beginnt nach ganz kurzer Zeit und wird allmälig sehr stürmisch, dabei aber bläht sich die Masse durchaus nicht auf, während bei Anwendung von Choloidinsäure die Masse sich so aufbläht, dass leicht ein Uebersteigen selbst bei Anwendung grosser Gefässe stattfindet. Nach Beendigung der Reaction wurden neue Quantitäten Salpetersäure zugefügt und auf dem Sandbade so lange erhitzt, bis auch kochend keine Einwirkung mehr sich bemerklich machte.

Man erhält durch diese Oxydation der Cholalsäure als Endproducte Oxalsäure, Choloidansäure, Cholesterinsäure und eine gewisse Menge eines in Wasser unlöslichen harzartigen Körpers. Die Choloidansäure, in kaltem Wasser kaum löslich bildet aus kochendem Wasser umkrystallisirt feine mikroskopische geschmacklose Nadeln, die in Alkohol, sowie in Alkalien sehr leicht löslich sind und mit letzteren leicht lösliche unkrystallisirbare, mit den schweren Metalloxyden dagegen nur unlösliche Salze bilden, die aber nach Redtenbacher nicht constant sind, sondern beim Auswaschen sich zersetzen, so dass es nicht möglich ist, ihr Aequivalent zu bestimmen; es wurde daher davon Umgang genommen.

Zur Trennung des in Wasser löslichen Theils, der Oxalsäure uud Cholesterinsäure, von dem in Wasser unlöslichen, der Choloidansäure und dem Weichharze befolgte ich den von

Redtenbacher vorgeschlagenen Weg, filtriren durch Glaspulver, verdünnen des Filtrats mit Wasser, eindampfen, wieder auflösen, filtriren u. s. w. und wiederholte dieses so lange, bis sich beim Lösen in Wasser nichts mehr abschied. Die Trennung der Oxalsäure und Cholesterinsäure gibt nun Redtenbacher an, sei dadurch zu erreichen, dass man die Lauge durch Ammoniak sättige und mit salpetersaurem Silberoxyd fälle, den Niederschlag auskoche und kochend abfiltrire, wobei sich nach dem Erkalten krystallinische Krusten von cholesterinsaurem Silberoxyd absetzen sollen. Es gelang mir trotz vielen Versuchen nicht, irgend je eine krystallinische Ausscheidung im Filtrate zu erhalten; es trübt sich allerdings, allein der Niederschlag ist selbst unter dem Mikroskope amorph und hat nicht die Farbe des cholesterinsauren Silberoxyds, sondern ist grau, was jedenfalls auf eine partielle Zersetzung schliessen lässt, indem seine Farbe im reinen Zustande weiss, mit einem kleinen Stiche ins gelbliche ist. Dann ist auch die Ausbeute so gering, dass man auf diese Weise kaum erhebliche Mengen der Säure darstellen könnte. Redtenbacher gibt ferner an, dass durch Eindampfen der Lauge die Oxalsäure nicht getrennt werden könne, indem sie aus der dicken zähflüssigen Masse nicht auskrystallisire. Diess ist theilweise nicht unrichtig, bei monatelangem Stehen krystallisirt jedoch der grösste Theil aus.

Der einfachere Weg zur Trennung der beiden Säuren gründet sich auf die vollständige Unlöslichkeit des oxalsauren Kalks in Wasser, während der cholesterinsaure Kalk äusserst leicht löslich ist. Beim Sättigen mit kohlensaurem Kalk ist zu hohe Temperatur zu vermeiden, indem die dunkle Färbung des Salzes mit steigender Temperatur zunimmt. Nach Trennung des oxalsauren Kalks enthält die Flüssigkeit noch salpetersauren Kalk gelöst, zu dessen Beseitigung zwei Wege eingeschlagen werden können.

Die erste Methode folgt aus dem Verhalten, nicht nur

des cholesterinsauren Kalks, sondern sämmtlicher löslicher cholesterinsauren Salze in einigermassen concentrirter Lösung beim Erhitzen auf den Siedepunkt zu coaguliren, so dass sie, auf von kochendem Wasser umgebenen Trichter, sich sammeln und kochend auswaschen lassen.

Die zweite Methode basirt auf der Unlöslichkeit des cholesterinsauren Kalks in Alkohol, während bekanntlich der salpetersaure Kalk leicht löslich ist. Ich schlug diesen Weg ein, weil man mehr und ein schöner weisses Salz erhält die erste Methode hat den Nachtheil, dass der Niederschlag zu voluminös und schwer auszuwaschen ist, auch klebt er nach dem Trocknen so am Papier, dass er kaum davon getrennt werden kann. Zur Darstellung der Säure aus dem Kalksalz habe ich dieses erst in Bleisalz verwandelt. Die wässrige Lösung wurde nämlich mit essigsaurem Bleioxyd versetzt, der Niederschlag ausgewaschen und mit Schwefelwasserstoff zerlegt.

Bei der Darstellung des Bleisalzes, sowie anderer Metallsalze aus dem Kalksalze ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Säure zu den mehrbasischen gehört, und daher grosse Neigung hat, Doppelsalze zu bilden; man ist daher genöthigt, die Lösung des Kalksalzes in einen grossen Ueberschuss einer kochenden Bleizuckerlösung einzubringen, wenn man einen Kalkgehalt im Bleisalze vermeiden will, der beim Zerlegen mit Schwefelwasserstoff wieder in Lösung gehen und so die Säure verunreinigen würde.

Diese so erhaltene Säure stimmt mit der von Redtenbacher aus dem Silbersalz erhaltenen überein, nur ist sie dunkelbraunroth. Von Neigung zur Krystallisation ist keine Spur vorhanden, trotz aller angewandten Mühe konnte aus grösseren Quantitäten, circa 200 Grammen, selbst nach monatelangem Stehen über Schwefelsäure nichts Krystallinisches erhalten werden. Es bildet sich oben eine Haut, unter dieser Haut bleibt die Masse zähflüssig wie Honig. Aus dieser Säure be-

reitete ich das Kalksalz, Barytsalz und Silbersalz Nr. I., das Kalk- und Barytsalz einfach durch Sättigen mit den betreffenden kohlensauren Basen, das Silbersalz durch Neutralisiren mit Ammoniak und Fällen mit salpetersaurem Silberoxyd. Diese Säure diente auch zu den später anzuführenden Versuchen mit schmelzendem Kalihydrat und mit Jodwasserstoffsäure.

Ein Silbersalz Nr. III. stellte ich aus dieser Säure durch fractionirte Fällung dar. Ein Silbersalz Nr. II. bereitete ich auf folgende Weise. Nach Beseitigung der Choloidansäure und des Weichharzes verdampfte ich die Lauge zur Syrupconsistenz und kochte mit rauchender Salpersäure, die ich fortwährend ersetzte, so lange, bis alle Oxalsäure zerstört war, was ziemlich lange Zeit erforderte, verjagte den grössten Theil der Salpetersäure durch Eindampfen, neutralisirte mit Ammoniak und fällte mit salpetersaurem Silberoxyd.

Die erhaltenen Zahlenresultate der Analysen sind nun folgende.

Kalksalz.

0,789 Grmm. über Schwefelsäure getrockneter Substanz verloren bei 130° 0,136 Grmm., was einem Wassergehalte von 17,23% entspricht.

Der Kalkgehalt wurde durch Verbrennen des bei 130° getrockneten Salzes im Platintiegel und Erhitzen auf dem Gebläse, bis constantes Gewicht, als CaO bestimmt.

1) 0,409 Grmm. Substanz gaben 0,09435 CaO
2) 0,3745 „ „ „ 0,087 „
3) 0,565 „ „ „ 0,1301 „
4) 0,4601 „ „ „ 0,1048 „
5) 0,3806 „ „ „ 0,0867 „

In Procenten auf Calcium berechnet:

I.	II.	III.	IV.	V.
16,48 —	16,59 —	16,46 —	16,26 —	16,27

im Mittel 16,41 Procente.

Sämmtliche Verbrennungen wurden mit chromsaurem Bleioxyd gemacht.

I. Verbrennung.

Angewandte Substanz	0,368	Gramm
gab Kohlensäure	0,5573	„
„ Wasser	0,1441	„

II.

Angewandte Substanz	0,3024	Gramm
gab Kohlensäure	0,460	„
„ Wasser	0,1264	„

III.

Angewandte Substanz	0,3766	Gramm
gab Kohlensäure	0,5715	„
„ Wasser	0,1554	„

IV.

Angewandte Substanz	0,3609	Gramm
gab Kohlensäure	0,5491	„
„ Wasser	—	„

V.

Angewandte Substanz	0,4008	Gramm
gab Kohlensäure	0,6103	„
„ Wasser	0,1662	„

VI.

Angewandte Substanz	0,3449	Gramm
gab Kohlensäure	0,5235	„
„ Wasser	0,1359	„

VII.

Angewandte Substanz	0,3109	Gramm
gab Kohlensäure	0,4711	„
„ Wasser	0,1284	„

Auf Procente berechnet ergeben sich folgende Zahlen:

Kohlenstoff		Wasserstoff
41,32	—	4,35
41,48	—	4,64
41,40	—	4,58
41,50	—	—
41,53	—	4,61
41,41	—	4,38
41,34	—	4,59

Im Mittel

41,42 — 4,52.

Das Barytsalz wurde, wie oben angegeben, durch Sättigung der freien Säure mit kohlensaurem Baryt, Filtration und Ausfällung des gelösten Barytsalzes mit Alkohol bereitet.

Der Baryt wurde als schwefelsaurer Baryt gewogen und die Verbrennungen mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt.

1) 0,252 Gramm Substanz gaben 0,1785 BaO, SO_3
2) 0,266 „ „ „ 0,1885 „

In Procenten

Ba 41,66 — 41,68.

I. Verbrennung.

Angewandte Substanz 0,3238 Gramm
gab Kohlensäure 0,338 „
„ Wasser 0,0978 „

II.

Angewandte Substanz 0,235 Gramm
gab Kohlensäure 0,246 „
„ Wasser 0,0764 „

In Procenten

	I.		II.
Kohlenstoff	28,47	—	28,54
Wasserstoff	3,33	—	3,57

Die Analysen des bei 110° getrockneten Silbersalzes Nr. I. führten zu folgenden Zahlen.

1) 0,2835 Gramm Substanz gab 0,1480 Gramm Silber.
2) 0,2592 „ „ „ 0,1363 „ „
3) 0,2934 „ „ „ 0,1526 „ „
4) 0,3132 „ „ „ 0,1642 „ „

In Procenten

I.	II.	III.	IV.
51,9 —	52,6 —	52,01 —	52,41

Verbrennungen mit chromsaurem Bleioxyd.

I.

Angewandte Substanz 0,1911 Gramm
gab Kohlensäure 0,192 „
„ Wasser 0,050 „

II.

Angewandte Substanz 0,1716 Gramm
gab Kohlensäure 0,1731 „
„ Wasser 0,0409 „

In Procenten

	I.		II.
Kohlenstoff	27,4	—	27,51
Wasserstoff	2,9	—	2,64

Das Silbersalz Nr. II ist dem Silbersalze Nr. I. im äussern Ansehen ganz ähnlich, die Analyse lieferte jedoch andere Zahlen.

I. 0,2219 Gramm Substanz gab 0,1085 Gramm Silber.
II. 0,1915 „ „ „ 0,0935 „ „
III. 0,242 „ „ „ 0,1182 „ „
VI. 0,3241 „ „ „ 0,1587 „ „

In Procenten

I.	II.	III.	IV.
48,89 —	48,82 —	48,84 —	48,9

Verbrennungen mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt:

I.

Angewandte Substanz 0,2753 Gramm
gab Kohlensäure 0,2689 „
„ Wasser 0,0723 „

II.

Angewandte Substanz 0,3046 Gramm
gab Kohlensäure 0,3004 „
„ Wasser 0,0761 „

III.

Angewandte Substanz 0,3854 Gramm
gab Kohlensäure 0,3789 „
„ Wasser 0,0967 „

In Procenten

Kohlenstoff	26,74	— 26,92	— 26,83
Wasserstoff	2,91	— 2,77	— 2,79

Ein Silbersalz Nr. III. wurde, wie oben bemerkt, durch fractionirte Fällung erhalten und zwar in der Weise, dass ich die Cholesterinsäure genau mit Ammoniak neutralisirte, ein gewisses Quantum salpetersauren Silbers zusetzte, zum Kochen erhitzte, wobei sich der Niederschlag grau färbte, und filtrirte. Das Filtrat wurde nun in überschüssige Silbernitratlösung eingetragen, wodurch ein weisses, kaum gelblich gefärbtes Salz niederfiel, das gut ausgewaschen und bei 100° getrocknet wurde. Der zuerst erhaltene graue Niederschlag wurde nicht näher untersucht.

I. 0,1385 Gramm Substanz gab 0,686 Gramm Silber.
II. 0,2147 „ „ „ 0,1067 „ „
III. 0,3272 „ „ „ 0,1622 „ „
IV. 0,3365 „ „ „ 0,166 „ „

In Procenten

I.	II.	III.	IV.
49,58	— 49,69	— 49,57	— 49,33

Die Verbrennungen mit chromsaurem Bleioxyd ausgeführt.

I.

Angewandte Substanz	0,4205	Gramm
gab Kohlensäure	0,3957	„
„ Wasser	0,1003	„

II.

Angewandte Substanz	0,2525	Gramm
gab Kohlensäure	0,236	„
„ Wasser	0,0678	„

III.

Angewandte Substanz	0,3176	Gramm
gab Kohlensäure	0,3023	„
„ Wasser	0,0798	„

In Procenten

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	25,67	25,61	25,90
Wasserstoff	2,64	2,90	2,78

Aus diesen Zahlen lässt sich nun folgende Formel ableiten.

	Berechnet	Gefunden im
$C_{28}\ H_{17}\ Ag_3\ O_{16}$		Mittel
Kohlenstoff	25,7	25,72
Wasserstoff	2,6	2,74
Silber	49,6	49,54
Sauerstoff	22,1	22,00
	100,0	100,00

Dieser Formel nähert sich auch das mit II. bezeichnete Silbersalz hinsichtlich seiner Zusammensetzung, während das unter I. angeführte sich wesentlich davon unterscheidet. Da das letzte Salz mit besonderer Sorgfalt bereitet, namentlich auch durch fractionirte Fällung kleine Beimengungen fremder

Substanzen entfernt wurden, so halte ich letzteres Salz für das reinste und die daraus abgeleitete Formel verdient am meisten Vertrauen.

Denkt man sich das Silber durch eine aequivalente Menge von Wasserstoff ersetzt, so wird die Formel der Cholesterinsäure: $C_{28}\ H_{20}\ O_{18}$

Redtenbacher leitete aus seinen Analysen die Formel $C_8\ H_5\ O_5$ für die Cholesterinsäure ab, sein Silbersalz enthielt 54 Procente Silber und nur 23,5 Procent Kohlenstoff; ich wage nicht zu entscheiden, ob diess durch eine Beimengung von oxalsaurem Silberoxyd veranlasst wurde.

Das Kalksalz enthält auf 28 Aeq. Kohlenstoff berechnet mehr als 3 Aeq. Calcium; ebenso enthält das Barytsalz mehr Base und beide Salze sind daher als basische Salze anzusehen. Ersetzt man das Calcium und das Baryum durch eine äquivalente Menge von Wasserstoff und berechnet dann die Resultate der Analysen auf 100 Theile, so erhält man:

Für das Kalksalz

	Berechnet		Gefunden
C_{28}	168	49,26	49,1
H_{21}	21	6,14	6,3
O_{19}	152	44,60	—
	341	100,00	

Für das Barytsalz

	Berechnet		Gefunden
C_{28}	168	48,0	48,3
H_{22}	22	6,3	6,7
O_{20}	160	45,7	—
	350	100,0	

Beide Formeln stimmen mit der der Säure überein, wenn man annimmt, dass in den Salzen noch Wasser enthalten gewesen sei; denn es ist:

$$C_{28}\ H_{21}\ O_{19} = C_{28}\ H_{20}\ O_{18} + HO$$
$$C_{28}\ H_{22}\ O_{20} = C_{28}\ H_{20}\ O_{18} + {}_2HO.$$

Zur Honigconsistenz eingedampfte Säure wurde in einem Silbertiegel mit Kalihydrat zusammengeschmolzen. Die Masse blähte sich stark auf unter Entwicklung von Wasserstoff. In Wasser gelöst versetzte ich mit Schwefelsäure und destillirte die flüchtigen Producte ab. Es wurde ein stark sauer reagirendes Destillat erhalten. Ein Theil wurde mit kohlensaurem Baryt gesättigt und daraus durch Fällen mit salpetersaurem Silber das Silbersalz dargestellt. Aus einem zweiten Theile wurde durch Neutralisation mit Bleioxyd das Bleisalz und aus dem dritten Theil das Natronsalz dargestellt. Es gelang mir nicht, sie krystallisirt zu erhalten.

Aus dem Natronsalz stellte ich durch Destillation mit concentrirter Schwefelsäure die flüchtige Säure dar, dieselbe hatte den penetranten Geruch der Essigsäure und mischte sich ohne Trübung mit Wasser, das erhaltene Quantum betrug überaus wenig, so dass ich von weiteren Versuchen abstehen musste. Die Analyse des Silbersalzes ergab folgende Zahlen:

1) 0,0911 Gramm. Substanz gab 0,0563 Gramm. Silber.
2) 0,1129 „ „ „ 0,0698 „ „

In Procenten:

	I.	II.
Silber	61,80	— 61,82.

Essigsaures Silberoxyd verlangt 64,67 Procente und propionsaures Silberoxyd 59,6 Procente metallisches Silber. Es scheint daher ein Gemenge dieser beiden Säuren zu entstehen, was um so eher geschlossen werden darf, als das Silbersalz in Wasser ziemlich löslich ist, und die durch Destillation mit concentrirter Schwefelsäure erhaltene Säure sich mit Wasser ohne Trübung mischen lässt, was ja bekanntlich bei Säuren der homologen Reihe $C_{2n}\ H_{2n}\ O_4$ von höherem Kohlenstoffgehalte als C_6 nicht der Fall ist.

Den sauern Destillationsrückstand von oben schüttelte ich mit Aether, nahm die Aetherschichte ab, verdampfte im Wasserbad, neutralisirte mit Bleioxyd und stellte aus diesem Blei-

salz durch Zerlegen mit Schwefelwasserstoff eine neue Säure dar. Sie ist unkrystallisirbar, leicht in Wasser, Weingeist und Aether löslich und schmeckt stark sauer.

Das Silbersalz wurde durch Neutralisation mit Ammoniak und Fällen mit salpetersaurem Silberoxyde dargestellt. Es ist weiss und in Wasser schwer löslich. Bei 100° getrocknet und analysirt erhielt ich folgende Zahlen:

I. 0,450 Gramm. Substanz gab 0,2322 Gramm. Silber.
II. 0,3366 „ „ „ 0,1735 „ „
III. 0,2427 „ „ „ 0,125 „ „

In Procenten:

I.	II.	III.
Silber 51,6	— 51,54	— 51,50.

Verbrennungen mit chromsaurem Bleioxyd:

I.

Angewandte Substanz 0,3009 Gramm.
gab Kohlensäure 0,2973 „
„ Wasser 0,0876 „

II.

Angewandte Substanz 0,2284 Gramm.
gab Kohlensäure 0,229 „
„ Wasser 0,0643 „

III.

Angewandte Substanz 0,202 Gramm.
gab Kohlensäure 0,2001 „
„ Wasser 0,0578 „

In Procenten:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	26,94 —	27,30 —	27,02
Wasserstoff	3,23 —	3,12 —	3,12

Berechnet: $C_{28}\ H_{19}\ Ag_3\ O_{14}$		Gefunden im Mittel:
C 27,0	—	27,08
H 3,0	—	3,15
Ag 51,5	—	51,54
O 18,5	—	18,23
100,0		100,00

Die Formel der Cholesterinsäure C_{28} H_{20} O_{18} unterscheidet sich von der dieser neuen Säure C_{28} H_{22} O_{14} durch einen Mehrgehalt von 4 Sauerstoff und Mindergehalt von 2 Wasserstoff. Die Ausbeute war leider sehr gering, so dass ich weitere Salze davon nicht darstellen konnte.

Da die Cholesterinsäure durch selbst concentrirte Salpetersäure nicht verändert wird, auch das schmelzende Kalihydrat keine einfache Zersetzung derselben herbeiführt, so versuchte ich die Anwendung von Reductionsmitteln, namentlich von Jodwasserstoffsäure. Eine concentrirte Lösung von Jodwasserstoffsäure wurde, mit Cholesterinsäure gemischt, in zugeschmolzenen Röhren auf eine Temperatur von 160° erhitzt. Sie färbte sich hierbei unter Abscheidung von Jod dunkelbraun und am Boden der Röhre zeigte sich nach dem Erkalten eine schwere Flüssigkeit abgelagert. Diese ging beim Erhitzen leicht über. Sie war unlöslich in Wasser, stark lichtbrechend, im Geruch dem Jodaethyl gleichend. Nach dem Trocknen über Chlorcalcium rectifizirt, ergab sich bei der Analyse:

0,1459 Gramm. Substanz gab 0,2179 Gramm Jodsilber
= 80,79 % Jod.

Jodaethyl verlangt 81,4 % Jod. Es war also Jodaethyl entstanden. In ähnlicher Weise liefert die Anissäure beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure Jodmethyl und es lässt sich hieraus schliessen, dass Aethyl ein näherer Bestandtheil der Cholesterinsäure ist. Die übrigen bei der Zersetzung mit Jodwasserstoffsäure auftretenden Producte konnte ich seither wegen Mangel an Material nicht untersuchen, wie ich denn überhaupt bedauern muss, durch äussere Verhältnisse an der Fortführung dieser noch unvollendeten Arbeit gehindert zu sein.